Aus dem Zoologischen Institut der Universität Breslau.

Untersuchungen über die Arbeitsteilung im Bienenstaat.

Auszug aus einer Schrift
zur
Erlangung der philosophischen Doktorwürde
bei der
Hohen philosophischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich Wilhelms-Universität
zu Breslau

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

vorgelegt von
Gustav Adolf Rösch
aus Pforzhein (Baden)

Promotion: 22. Juli 1925.

HOCHSCHULVERLAG BRESLAU
Schlesische Buchdruckerei Vater & Blumberg, Breslau 3, Siebenhufenerstr. 11.

Referent: Prof. Dr. von Frisch.

Rigorosum: 25. Februar 1925.

Ein Bienenvolk besteht aus einer Königin, der als einzigem, vollentwickeltem Weibchen die Produktion der weiblichen Keimzellen und das Eierlegen obliegt, ferner aus Drohnen, die nur zu gewissen Zeiten auftreten und die als Männchen die Befruchtung ausführen; der Hauptbestand jedoch setzt sich aus sterilen Weibchen zusammen, den Arbeiterinnen, denen sämtliche anderen Arbeiten zur Erhaltung des Staates (z. B. die Pflege der Brut, Bauarbeiten, Herbeischaffung des Futters, Verteidigung des Stockes) zufallen.

Diese Verrichtungen müssen in einer ganz bestimmten Ordnung unter die sterilen Arbeiter verteilt sein, damit das Staatengetriebe als ein harmonisches Ganzes funktoniert, wie es uns tatsächlich im Bienenstaat entgegentritt. Die Art dieser Arbeitsteilung zu erforschen, war die Aufgabe der hier referierten Untersuchungen.

Bei der fortlaufenden Beobachtung einer Arbeiterin vom Augenblick ihres Ausschlüpfens bis zu ihrem Tode mußte sich zeigen, ob sie ein und dieselbe Arbeit zeit ihres Lebens beibehält, ob also im Bienenstaat eine Art von Kastenbildung vorliegt, oder ob die Arbeitsbiene eine Reihe von Arbeiten in einer bestimmten Anordnung im Verlaufe ihres Daseins ausführt.

Die spärliche Literatur vertritt beide Meinungen, da es an systematischen Beobachtungen über den Lebenslauf des Arbeiterindividuums fehlte, die allein zum Ziele zu führen imstande sind. Der Grund hierfür lag darin, daß die gebräuchlichen Bienenwohnungen eine dauernde Beobachtung der Tiere nicht gestatten, und daß ein Auffinden und Wiedererkennen einer bestimmten Arbeiterin im Gewimmel des Stockes bisher nicht möglich war. Mit Hilfe des Beobachtungskastens von Prof. K. v. Frisch und seiner Markierungsmethode der Bienen konnten diese Schwierigkeiten überwunden werden.

Im Laufe von 3 Sommerhalbjahren (1922—1924) habe ich an ca. 250 Bienen die vollständige Lebensgeschichte einer Arbeiterin studiert und stellte im letzten Sommer an etwa 550 Tieren Kontrollbeobachtungen an.

Nach diesen Untersuchungen gestaltet sich das Leben einer Arbeiterin folgendermassen: ihre ersten zwei bis drei Lebenstage sind damit ausgefüllt, daß sie Zellen für eine neue Bestiftung vorbereitet oder wärmend auf heranwachsender Brut sitzt. Nach dieser Zeitspanne beginnt sie, sich dem Brutpflegedienst zu widmen; sie füttert erst zwei bis drei Tage lang alte fast erwachsene Larven mit Pollen und Honig, den sie zu diesem Zwecke aus den Vorratszellen holt. Histologische Untersuchungen, die ich an der Kopfspeicheldrüse (System I, Schiemenz), der vermeintlichen Futterdrüse anstellte, zeigten, daß diese sich bis dahin noch nicht auf der Höhe ihrer Ausbildung befindet, sondern sich erst durch reichliche Nahrung, die die Biene sich zuführt, indem sie einen Teil des für die Larven bestimmten Pollen-Honigfutters für sich verwendet, bis etwa zum 6. Lebenstag voll entwickelt. Zu diesem Zeitpunkt geht sie dazu über, junge Larvenstadien mit „Futtersaft" zu versehen, auch wohl bei älteren Larven einen kleinan Zuschuß von diesem Sekret zu dem Pollen-Honigfutter zu geben. Das Ende dieser Brutpflegeperiode ist nicht nach Tagaltern festzulegen, es kann sich bei Mangel an Brutammen länger hinausschieben, aber nicht über den 15. Lebenstag; zu diesem Termin ist die Futterdrüse auch wieder rückgebildet. Durchschnittlich umfaßt also die Brutpflegezeit den 3. bis 10. Lebenstag der jungen Biene.

Nach dem Brutpflegedienst beginnt für die Arbeiterin die „zweite Periode im Stock", eine Zeit, die durch wechselnde Betätigungen charakterisiert ist. Sie kann eingeleitet werden, durch den ersten Orientierungsausflug, den das Tier an einem schönen, warmen Mittag unternimmt; oft hat dieser erste Ausflug schon während der Brutpflegezeit stattgefunden, oder (was seltener vorkommt) er ist bis in die Betätigungen der zweiten Periode im Stock verschoben. Von den Arbeiten, die jetzt unternommen werden, tritt meistens das Futterabnehmen an den Anfang: die Biene interessiert sich für das Gebahren und Treiben der futtereintragenden Stockgenossen, denen sie ihren Nektar abnimmt, ihn entweder an andere Stockmitglieder verteilt, oder ihn in Vorratszellen bringt. Neben diesen Arbeiten, denen sie nur bei reicher Tracht regelmäßig nachgeht, stampft sie den von Feldbienen in Vorratszellen abgestreiften Pollen mit dem Kopfe fest oder wiederholt ihre Ausflüge zum Zwecke der weiteren Orientierung. Zugleich betätigt sie sich auch bei der Reinhaltung des Stockes, indem sie Fremdkörper nach außen trägt; ferner kann sie in diesem Lebensabschnitt den auskriechenden Jungen beim Aufbeissen der Brutzellendeckel behilflich sein.

Am Ende der 2. Periode im Stock wird die Biene zum Wächter, der am Flugloch die Kontrolle über alle ein- und

ausziehenden Bienen ausübt und ungebetene Gäste vertreibt. Das ist regelmäßig ihre letzte Verrichtung im Stock, ehe sie zur Feldbiene wird. d. h. Futter einträgt.

Der Uebergang zur Sammlerin vollzieht sich im Mittel um den 20. Lebenstag der Arbeiterin; Extreme können aber um 8 Tage nach oben oder unten abweichen. Ihre erste Futterquelle kann sie zunächst selbst entdecken, womit sie für das Volk als Neuentdeckerin von großer Bedeutung wird. Die Sammeltätigkeit übt sie dann fortlaufend bis an ihr Lebensende aus, das ungefähr zwischen 30 und 35 Tagen liegt; ich habe jedoch im Extrem ein Lebensalter von 55 Tagen beobachtet.

Damit hat die Frage der Aufteilung der Arbeiten im Bienenstaat, wenigstens so weit sie sich auf das normale Staatenleben erstreckt, ihre Klärung erhalten. Es hat sich ergeben, daß jede Arbeitsbiene sämtliche vorkommende Arbeiten übernimmt, und zwar — mit fortschreitendem Alter — in einer Reihenfolge, die für jedes Individuum dieselbe ist. Nur eine Betätigung beobachtete ich, die ohne Unterschied von Arbeitern jeden Alters verrichtet wurde: das Ventilieren des Stockes, d. h. jenes Fächeln mit den Flügeln, das man besonders abends und an heißen Tagen im Stock und vor dem Flugloch sieht und von dem man annimmt, daß es zum Lüften der Wohnung oder auch zur Eindickung des Honigs erforderlich sei. Die einzelnen Arbeitsetappen, die die Biene während ihrer Lebensgeschichte durchläuft, sind jedoch zeitlich nicht streng abzustecken. Ihre Zeitdauer kann in gewissen Grenzen varriieren und dies ist einmal aus den jeweiligen Bedürfnissen des Stockes heraus gut zu verstehen, zum anderen aber auch durch die wechselnden Faktoren der Außenwelt bedingt. Auf dieser Anpassungsfähigkeit beruht geradezu das gute Funktionieren des normalen Bienenstaates, das man als seine „Harmonie“ so oft gerühmt hat. Dadurch, daß fortlaufend neue Generationen regelmäßig dieselbe Arbeitskette beginnen, deren Abschnitte jedoch fortwährender Regulierung fähig sind, besteht jenes Ineinandergreifen auch dann weiter, wenn Schwankungen durch äußere oder innere Ursachen sich einstellen.

Gedruckt mit Genehmigung der Philosophischen Fakultät der Schlesischen Friedrich Wilhelms-Universität zu Breslau.